

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-349025

(43)Date of publication of application : 22.12.1994

(51)Int.Cl.

G11B 5/31

G11B 5/39

G11B 5/60

G11B 21/21

(21)Application number : 06-142216

(71)Applicant : MAGNEX CORP

(22)Date of filing : 02.06.1994

(72)Inventor : LIN FONG-JEI  
ZHU SHENGBO

(30)Priority

Priority number : 93 71787

Priority date : 04.06.1993

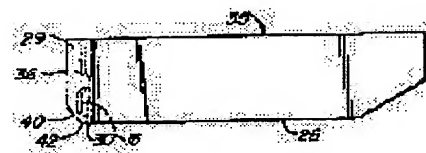
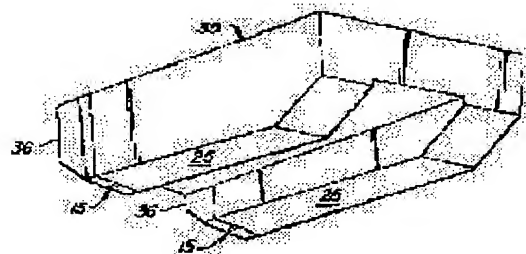
Priority country : US

## (54) THIN FILM TRANSDUCER REDUCED IN FLOATING HEIGHT

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce a height to which a transducer is floated from the surface of a recording medium by forming a converting area, to which the boundary is closely arranged, adjacently to the rear end part of the transducer.

**CONSTITUTION:** A pair of transducers 15 are formed closely to the rear end part 36 of a two rail type slider main body 35. An over coating layer 29 is made thin thickness so as to sufficiently protect the transducer 15 mechanically from wear. A tilt and almost flat surface 40 is formed from the rear end part 36 toward the surface 25 of an air bearing. The surface 40 is inclined so that a boundary 42 between the surface 40 and the surface 25 of the air bearing is made in contact with a first plane orthogonal to the surface 25 of the air bearing and the upper surface of the upper magnetic pole of the transducer 15 and the boundary 42 are in an area determined by a second plane orthogonal to the surface 25 of the air bearing. In the manufacturing process of the transducer/slider assembly, first, the surface 36 is ground to a desired thickness, the slider main body 35 is made inclined to a necessary angle and the surface 40 is formed by continuing grinding process.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-349025

(43) 公開日 平成6年(1994)12月22日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 5/31		H 8947-5D		
5/39				
5/60		Z 9197-5D		
21/21	1 0 1	P 9197-5D		

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-142216

(22) 出願日 平成6年(1994)6月2日

(31) 優先権主張番号 0 7 1 7 8 7

(32) 優先日 1993年6月4日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 591141108

マグネックス・コーポレーション  
アメリカ合衆国 95119 カリフォルニア  
州・サン ホゼ・サンタ テレサ ブレー  
バード・6850

(72) 発明者 フォニー・エイ・リン

アメリカ合衆国 95139 カリフォルニア  
州・サン ホゼ・スプリングスモント プレ  
イス・147

(72) 発明者 シェンボ・ズー

アメリカ合衆国 95120 カリフォルニア  
州・サン ホゼ・ミノル ドライブ・1072

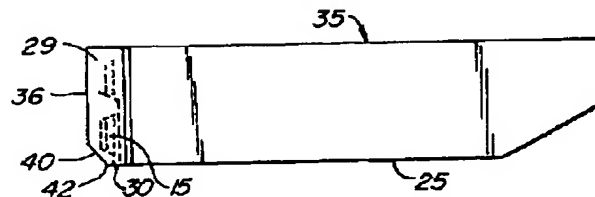
(74) 代理人 弁理士 山川 政樹

(54) 【発明の名称】 浮動高さを減少させた薄膜トランスジューサ

(57) 【要約】

【目的】 トランスジューサギャップと記録媒体表面との間を測定した有効浮動高さを減少させたトランスジューサ/スライダ結合体を備えた磁気ディスク記録装置を提供する。

【構成】 スライダは、前端部、後端部、及びその間に延在した空気ベアリング表面を備えている。後端部には、トランスジューサの磁極端領域付近に空気ベアリング表面との境界を形成する表面形状が設けられている。従って、磁極端領域の有効浮動高さは、境界の浮動高さにはほぼ等しい。成形表面は、傾斜平面、横ノッチまたは小さい傾斜バンドを備えた薄いオーバコート層にすることができる。磁気トランスジューサは、平坦な下磁極または窪んだ中央領域を備えた下磁極を設けることができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 スライダ本体及びトランスジューサを有しており、前記スライダ本体は前端部、後端部、及び前端部と後端部との間に位置する空気ベアリング表面を備え、後端部は空気ベアリング表面との境界を形成する成形表面部分を備えており、前記トランスジューサは後端部に近接して変換領域を設けており、前記境界は変換領域に近接して形成されていることを特徴とするスライダ／トランスジューサアセンブリ。

【請求項2】 スライダ本体及び磁気トランスジューサを有しており、前記スライダ本体は前端部、後端部、及び前端部と後端部との間に位置する空気ベアリング表面を備え、前記磁気トランスジューサには、それぞれが磁極端を備えた上下磁極が設けられており、前記磁極端は、前記空気ベアリング表面の、前記スライダ本体の後端部に隣接した部分で終了する磁極端領域を定めており、前記上磁極は、前記磁極端領域から離れた上表面部分を備えた本体領域を有し、前記スライダ本体の前記後端部は前記空気ベアリング表面との境界を形成する傾斜表面を備えており、前記境界は前記上表面部分と前記磁極端領域との間の領域にあることを特徴とするトランスジューサ／スライダアセンブリ。

【請求項3】 スライダ本体及び磁気トランスジューサを有しており、前記スライダ本体は前端部、後端部、及び前端部と後端部との間に位置する空気ベアリング表面を備え、前記磁気トランスジューサには、それぞれが磁極端を備えた上下磁極が設けられており、前記磁極端は、前記空気ベアリング表面の、前記スライダ本体の後端部に隣接した部分で終了する磁極端領域を定めており、前記上磁極は、前記磁極端領域から離れた上表面部分を備えた本体領域を有し、前記スライダ本体の前記後端部は前記空気ベアリング表面との境界を形成する成形表面を備えており、前記境界は前記上表面部分と前記磁極端領域との間の領域にあることを特徴とするトランスジューサ／スライダアセンブリ。

【請求項4】 スライダ本体及び磁気トランスジューサを有しており、前記スライダ本体は前端部、後端部、及び前端部と後端部との間に位置する空気ベアリング表面を備え、前記磁気トランスジューサには、それぞれが磁極端を備えた上下磁極が設けられており、前記磁極端は、前記空気ベアリング表面の、前記スライダ本体の後端部に隣接した部分で終了する磁極端領域を定めており、前記上磁極は、前記磁極端領域から離れた上表面部分を備えた本体領域を有し、前記スライダ本体の前記後端部は、端面と、前記端面から前記境界まで延在したノッチを備えており、前記境界は前記上表面部分と前記磁極端領域との間の領域にあることを特徴とするトランスジューサ／スライダアセンブリ。

【請求項5】 記録表面を設けた磁気記録媒体と、スライダ本体及びトランスジューサを有するスライダ／

2

トランスジューサアセンブリと、

前記トランスジューサが前記磁気記録媒体の記録表面に近接するように、前記スライダ／トランスジューサアセンブリを支持するヘッドアーム手段と、

前記ヘッドアーム手段を支持し、前記ヘッドアーム手段を前記磁気記録媒体の記録表面に対して移動させるアクセス手段とを有しており、

前記スライダ本体は前端部、後端部、及び前端部と後端部との間に位置する空気ベアリング表面を備え、後端部は前記空気ベアリング表面との境界を形成する成形表面部分を備えており、

前記トランスジューサは後端部に近接して変換領域を設けており、前記境界は変換領域に近接配置されていることを特徴とする磁気ディスク記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、データ記録装置に使用されるスライダ／トランスジューサアセンブリに関するものである。さらに言えば、本発明は、磁気媒体を用いた回転ディスクドライブに見られる形式の磁気トランスジューサ／スライダアセンブリに関するものである。

【0002】

【従来の技術】回転ディスク媒体を用いた磁気ディスクドライブは、コンピュータ分野において以前より知られており、情報の記憶及び検索に使用されている。そのようなドライブは一般的に、ディスクを回転させる機構と、磁気トランスジューサと、トランスジューサを支持している空気ベアリングスライダと、磁気トランスジューサを磁気記録媒体の記録表面に近接させた状態で空気ベアリングスライダを支持するヘッドアームと、ヘッドアームを支持すると共に、トランスジューサを媒体の上方で正確に半径方向に位置決めできるように、ヘッドアームを磁気記録媒体の記録表面に対して移動させる装置とを設けている。空気ベアリングスライダは、前端部及び後端部を備え、その前端部と後端部との間に1つまたは複数のレールを延ばした形状で適当な素材で形成された本体を有している。各レールの下側が、磁気媒体がスライダ本体の下方で回転している時にスライダを磁気媒体の表面の上方に浮動姿勢で支持する空気ベアリング表面を形成している。

【0003】磁気トランスジューサは、一般的にスライダ本体の後端部に近接して、1990年1月16日に発行された「磁気ヘッド空気ベアリングスライダ」と題する米国特許第4,894,740号に示されているように一般的に本体の後表面上に配置されている。あるいは、磁気トランスジューサは、スライダ本体の素材からなる基板に対してフォトリソグラフィ技術及びパッチ処理を用いてスライダ本体の後表面に形成される。現在では、より経済的であり、信頼できる基準で必要な小型寸法のトランスジューサを製造できることから、このパッチ処理式が業界で

好まれている。

【0004】個別トランスジューサ／スライダアセンブリを用いるか、パッチ処理されたトランスジューサ／スライダを用いるかには関係なく、いずれの場合もトランスジューサの露出表面は一般的に、仕上げ及びヘッドアーム支持機構への取り付け前に、比較的厚い保護層で被覆される。パッチ処理されたトランスジューサ／スライダアセンブリでは、この保護層が「オーバコート」層と呼ばれ、通常は二酸化珪素、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、窒化珪素または他の適当な素材で形成されている。このオーバコート層は、最初に仕上げ製品に望まれる厚さよりも厚く形成されてから、続いて約40ミクロン（1,000マイクロインチ）程度の厚さの平坦な仕上げ層になるまで研摩される。

【0005】設置して使用する時、磁気ディスクの回転によって生じたスライダ本体の下側の空気の流れによって、トランスジューサ／スライダアセンブリが磁気ディスクの表面の上へ浮動し、ディスクの表面とトランスジューサとの間の空気ギャップ越しに情報が磁気表面に記録されたり、磁気表面から読み取られる。

【0006】長年に渡って、磁気ディスクドライブは、ディスクの物理的寸法を減少させながら情報記憶容量を増加させることができるように常に改良されてきた。これは、インチ当たりのトラック数を増加させるためにディスク上のトラック幅を相当に狭くし、またインチ当たりのビット数を増加させるために磁気トランスジューサのためのギャップ深さを相当に小さくすることを必要としてきており、これらは共にヘッド構造によるものである。また、面積当たりの情報密度を高める目的を達成するため、エルステッド容量が高く、記録周波数が高く、またはディスクの角速度が高い改良形磁気媒体が使われてきた。この目的を達成するため、トランスジューサがディスクから上昇する浮動高さを減少させて、トランスジューサとディスク媒体表面との間の平均距離を減少させることも必要である。浮動高さの実際的な下限は、ディスク媒体の表面平滑度によって大きく左右され、現在では約3マイクロインチが一般的である。

【0007】トランスジューサ／スライダアセンブリの浮動高さを減少させるために幾つかの技術が用いられてきた。最初に、浮動高さは空気ベアリング表面の面積に大きく左右されるので、レールの幅を減少させた。この解決方法は、トランスジューサの物理的最小寸法によって制限される、すなわち、レールの幅はトランスジューサの最大幅と同じでなければならない。スライダの浮動高さを減少させる別の技法は、上記の米国特許第 4,894,740号に示されている形式の3軸空気ベアリング表面を用いるものである。別の技法は、2つのレールを備えたスライダ本体に対して、空気ベアリング表面の幅を減少させるために外側レールに長手方向のスロットを形成する変更を加える正面圧力形状原理を用いている。トラ

ンスジューサがスライダ本体の後端面に仕上げられた後に長手方向スロットが形成されるので、この方法は磁極端領域でのトランスジューサの最も狭い部分の幅によって制限され、スロット形成工程中にこれに侵入することができない。さらに別の技法は、長手方向に延びている1対のレールを横レールで結合させることによって、スライダ本体の空力特徴を変更した負圧空気ベアリング表面を用いている。

【0008】媒体表面平滑度によって決定される許容最小値まで浮動高さを減少させる問題に対する上記解決方法の各々には、変更形状を設けるために特別な処理段階が必要であるという欠点がある。また、これらの解決方法のいずれも、磁気トランスジューサの磁極端領域である変換領域が、実際にはスライダ本体の後端面よりオーバコート保護層の厚さにオーバコート層の内側境界と磁極端領域の位置との間の空間を加えた量だけ内側に位置していることを考慮に入れていない。スライダは、記録媒体の表面に平行な平面に対して傾斜角度で浮動するように空力的に設計されているので、スライダ本体の低地点は、空気ベアリング表面と後端面との間の縁部である。従って、トランスジューサが実際に磁気媒体の表面から浮き上がる高さは相当に高くなる。その結果、トランスジューサと記録媒体表面との間の磁気カップリングが損なわれる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、スライダ本体に取り付けられたトランスジューサが記録媒体の表面から浮き上がる高さを減少させるための、個別またはパッチ処理形スライダ／トランスジューサのいずれでも実行が比較的簡単で、トランスジューサと記録媒体との間の磁気カップリングを相当に改善する方法及び装置を提供している。

【0010】

【課題を解決するための手段】最も広い特徴では、本発明は、スライダ本体及びトランスジューサを備えたスライダ／トランスジューサアセンブリを有しており、スライダ本体には前端部、後端部、及び前端部と後端部との間に位置している空気ベアリング表面が設けられている。トランスジューサは、スライダ本体の後端部に近接して変換領域を設けており、スライダ本体の後端部には、変換領域に近接配置された空気ベアリング表面との境界を形成している成形表面部分が設けられている。

【0011】後端部の成形表面部分は、幾つかの形状にすることができる。1つの実施例では、成形表面部分は、空気ベアリング表面に対して角度を付けて境界から延在しているほぼ平坦な表面である。別の実施例では、成形表面部分は、境界から後方へ後端部表面まで延びたノッチを有している。さらに別の実施例では、成形表面部分は、トランスジューサの上に形成された薄いオーバコート層を有しており、これには、空気ベアリング表面

5

に対して角度を付けて境界から後方へ延在しているほぼ平坦な傾斜補助部分が設けられている。

【0012】トランスジューサは、上表面を備えた本体部分を設けた上磁極及び下磁極を含む磁気トランスジューサにすることができ、各磁極に設けられた磁極端が、上磁極の本体部分の上表面から間隔をおいて磁極端領域を形成している。この実施例では、境界が上磁極の上表面と磁極端領域との間にある。下磁極には、やはり磁極端領域から離して下表面を設けることができる。

【0013】特殊な特徴によれば、本発明は、スライダ本体及び磁気トランスジューサを有しており、スライダ本体には前端部、後端部、及び前端部と後端部との間に位置する空気ベアリング表面が設けられている。磁気トランスジューサには、それぞれ磁極端を備えている上下の磁極が設けられており、磁極端は空気ベアリング表面のスライダ本体の後端部に近接した部分で終了する磁極端領域を定めている。上磁極は、上表面が磁極端領域から離れた本体領域を有している。スライダ本体の後端部には、空気ベアリング表面との境界を形成する傾斜成形表面またはノッチ表面が設けられ、その境界はトランスジューサの上磁極の上表面部分と磁極端領域との間の領域にある。成形表面の特殊な実施例では、薄いオーバコート層が上磁極の上に設けられ、上磁極端を覆っている部分の薄いオーバコート層は、境界で終了する傾斜部分を含んでいる。ノッチ形の実施例では、スライダ本体の後端部は、ほぼ平坦状であることが好ましい端面を有しており、ノッチが端面から境界まで延在している。本発明の性質及び利点は、添付の図面を参照した以下の詳細な説明によってさらに十分に理解されるであろう。

【0014】

【実施例】図1は、本発明を組み込んだ磁気ディスク記憶装置の概略斜視図である。この図面に示されているように、ディスク記憶装置に磁気ヘッドアーム10が設けられており、これに1対の磁気ヘッドサスペンションアセンブリ12が、一方はヘッドアーム10の上側に、他方はヘッドアーム10の下側に取り付けられている。各サスペンションアセンブリ12は端部で、回転ディスク17上の磁気記録表面16との間で磁気変換できる変換ギャップを設けることができるようにして配置されたスライダ本体及びトランスジューサを有するトランスジューサ/スライダアセンブリ14を支持している。図示しない導体リード線によってトランスジューサと後続の電子回路との間で電気信号が結合される。ヘッドアーム10は、磁気ヘッドをディスク上の様々なトラックに対して正確に位置決めするための音声コイルモータ等の従来形アクチュエータ18に取り付けられている。

【0015】図2において、媒体表面16がこの図面に示された矢印の方向にスライダ本体20の下側を通過するようにディスク17が回転している時、スライダがディスク17の表面16から図示の傾斜姿勢で浮上する。スライダ本

6

体20の前端部21は、後端部22よりも大きくディスク17の表面16から上昇している。ディスクの表面からスライダ20の下コーナ縁部24までの距離が「浮動高さ」と呼ばれるが、それはここで空気ベアリング表面25が記録表面16に最も接近するからである。

【0016】図3は、図2と同様な拡大詳細図であり、スライダの浮動高さdと、記録表面16からのトランスジューサ15の有効浮動高さDとの違いを示している。この図面に示されているように、空気ベアリング表面25は、記録表面16に平行な水平面に対して角度θで傾斜している。当業者には理解されるように、実際の記録表面16は完全には平坦ではないので、点線28で示された水平軸線は近似的なものである。トランスジューサ15は、後端面23とトランスジューサ15のギャップ30との間で測定した厚さが1になるように形成されたオーバコート層29で覆われている。一般的なバッチ処理トランスジューサにおけるオーバコート層29の厚さ1は、約1,000 マイクロインチ（40ミクロン）程度である。記録表面層16からのトランスジューサギャップ30の有効浮動高さDは、式：

$$D = d + 1 \cdot \sin \theta$$

で与えられる。従って、従来構造では、記録層表面16からのトランスジューサギャップ30の有効浮動高さは、オーバコート層29の厚さ1の関数である。有効浮動高さDは、オーバコート層の厚さ1を減少させることによって減少させることができる。しかし、オーバコート層29を薄くし過ぎると、この層によって繊細なトランスジューサ構造に与えられる機械的保護が相当に減じられる。

【0017】図4及び5は、トランスジューサ15に対する機械的及び摩耗保護を与えるオーバコート層29の能力を損なうことなく、有効浮動高さDを相当に減じることができる本発明の第1実施例を示している。これらの図面からわかるように、2レール形スライダ本体35には、その後端面に近接して1対のトランスジューサ15が形成されている。オーバコート層29は、従来形オーバコート層と同じ厚さにしたり、あるいは従来装置よりも薄い、トランスジューサ15の機械的及び摩耗保護を十分に行うことができる厚さの薄型にすることができる。また、傾斜したほぼ平坦な表面40が、後端面36から空気ベアリング表面25へと向けて形成されている。表面40と空気ベアリング表面25との間の境界42が、トランスジューサギャップ30に近接する、好ましくはギャップ30を通り、空気ベアリング表面25に直交する第1平面と、トランスジューサ15の上磁極の上表面に接し、空気ベアリング表面25に直交する第2平面とによって定められる領域内にあるように、表面40が傾斜している。この領域の大きさは、一般的に約15ミクロン～約40ミクロンの範囲で変動する。傾斜表面40は、トランスジューサ/スライダアセンブリのパッチ製造中に、最初に表面36を所望の厚さまで研磨してから、スライダ本体35を必要角度に傾斜させて研磨処理を継続して表面40を作り出すことによ

て容易に得られる。実際の製造処理では、多数のトランスジューサ／スライダアセンブリが1つのウェハ基板上に形成され、表面全体を覆うオーバコート層が研磨される。次に、ウェハを切断して、幾つかのトランスジューサ／スライダアセンブリを含む横列バーにする。次に、個々の横列バーを移送工具に取り付けて、ABSレールを成形する。その後、移送工具によってバーを傾斜させて、傾斜表面40を研磨する。あるいは、必要に応じて傾斜表面40を研磨する前に、個々のトランスジューサ／スライダアセンブリを分離してもよい。

【0018】図6及び7は、傾斜表面40の代わりに、水平辺46と、空気ベアリング表面25との境界48で終了している垂直辺47とを備えたノッチ45を設けている。ノッチ45は、空気ベアリング表面25の横方向に延びており、好ましくは、ノッチ45のコーナ部49を、トランスジューサ15の上磁極の上表面と磁極端領域内の上磁極の上表面との間に配置する。ノッチ45は、ラッピング、スクライビング、イオンミリングまたはレーザエッチングによってオーバコート層19内に形成される。

【0019】図8は、薄いオーバコート層50を用いた本発明の別の実施例を示している。この実施例では、トランスジューサ15のバッチ製造の最終段階で、上磁極層52を含むトランスジューサの上表面を約15~20マイクロインチ程度の厚さで覆う薄いオーバコート層50が形成される。トランスジューサの磁極端領域30を覆っている部分の薄膜オーバコート層50は、境界54が空気ベアリング表面25と磁極端領域30に近接したアセンブリの後表面との間に位置するように、ラッピングまたは上記の他の技法の1つで仕上げられる。

【0020】図9は、仕上げ段階の前のオーバコート層50の形状を示している。図9に示されているように、磁極端領域30の上に重なっている部分のオーバコート層50は、隆起した中央部分56と、1対の側部低地点57とを備えている。背景部分59が、トランスジューサ15の上表面の残りを覆っている。隆起中央部分56は、磁極端31に対して十分な機械的及び摩擦保護を与えることができるようにして上磁極片31の被覆深さを最小にする(15~25μ程度)必要性の避けられない結果である。この実施例は、一部の用途にはさらなる改良を加えずに使用できるが、次の手順によって優れた浮動特徴を備えたトランスジューサ／スライダアセンブリを提供できると考えられる。オーバコート層を図9(空気ベアリング表面25の下側から見た図)に示すように形成した後、図9に示されている凹凸状の線の形状をほぼなくすことができるように適当な角度(例えば45°)で研磨して、図10に示されている平滑なバンド60を形成する。

【0021】図11は、本発明の別の実施例を示している。この図面に示されているように、磁気トランスジューサ15に設けられた下磁極61の中央部分62が、磁極端領域30から上磁極65の中央部分64とは逆の方向に変位して

いる。後端部の後表面36の下コーナ部をベベル状にして、図4及び5の実施例と実質的に同様にしてオーバコート層29のほぼ平坦な傾斜表面40を形成している。下磁極61の構造は、1984年12月18日に発行されて、本発明と同一の譲受人に譲渡されている「薄膜トランスジューサを製造する方法」と題する米国特許第4,489,105号に示されているものに類似しており、それに開示されている下磁極を形成するために使用している技法を図11の実施例に用いることができる。

10 【0022】上記説明から明かなように、本発明は、実質的に全製造工程に1段階を加えるだけであり、現時点でトランスジューサ／スライダアセンブリのバッチ製造に使用されている既存のラッピング、イオンミリング、スクライビングまたはレーザエッチング装置及び技法を用いて容易に実行できる、記録素子の表面からのトランスジューサギャップ30の有効浮動高さを減少させる簡単な技法を提供している。従って、本発明は既存の製造作業で比較的低コストで実行することができる。また、本発明は、上記従来技術の場合のように特別な構造の空気ベアリングレールまたはレール形状を必要としないので、浮動高さを改善するためのコスト及び複雑さをさらに軽減できる。

20 【0023】以上に本発明の好適な実施例を完全に開示してきたが、必要に応じて様々な変更構造を用いることができる。例えば、本発明を磁気トランスジューサについて説明してきたが、その原理は、浮動スライダ及び可動媒体に組み合わせて用いられる他の形式のトランスジューサにも同様に適用される。また、特定の磁気トランスジューサを図示してきたが、他の形式の磁気トランスジューサ、例えば1984年12月25日に発行された「薄膜磁気記録ヘッドを製造する方法」と題する米国特許第4,489,484号に記載されているような磁気レストリクティブ(MR)トランスジューサを本発明に用いることもできる。さらに、本発明を図1において垂直形アームアセンブリについて説明しているが、直列形のアセンブリも同様に用いることができる。従って、上記説明は、本発明を制限するものではなく、本発明は請求項のみによって定義される。

#### 【図面の簡単な説明】

40 【図1】 本発明を組み込んだ磁気ディスク記憶装置の概略斜視図である。

【図2】 浮動姿勢に示されている従来形スライダの側面図である。

【図3】 図2の浮動スライダの後端部の配置を示す拡大詳細図である。

【図4】 本発明の第1実施例の斜視図である。

【図5】 図4の実施例の側面図である。

【図6】 本発明の第2実施例の斜視図である。

【図7】 図6の実施例の側面図である。

50 【図8】 本発明の別の実施例の、一部断面で示した拡

大図である。

【図9】 様々な製造段階にある図8の実施例を示している。

【図10】 様々な製造段階にある図8の実施例を示している。

【図11】 本発明の別の実施例の、一部断面で示した側面図である。

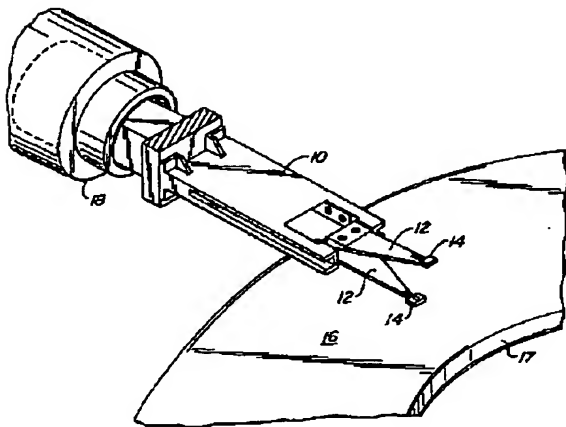
# 【符号の説明】

14 スライダ/トランスジューサアセンブリ、 15 トランスジューサ

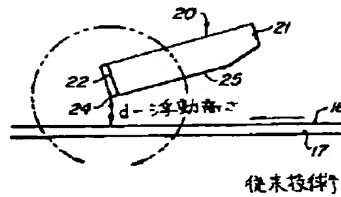
20 スライダ本体、 21 前端部、 22 後端部、 25 空気ベアリング表面

30 変換ギャップ、 40 傾斜表面、 42 境界

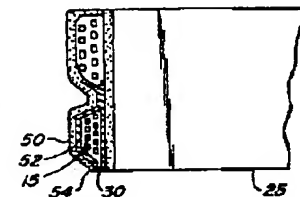
【図1】



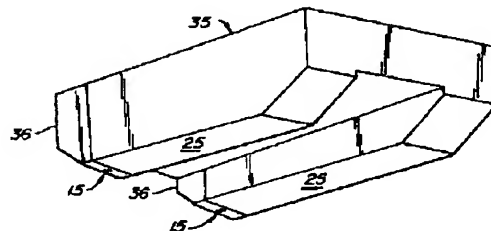
【図2】



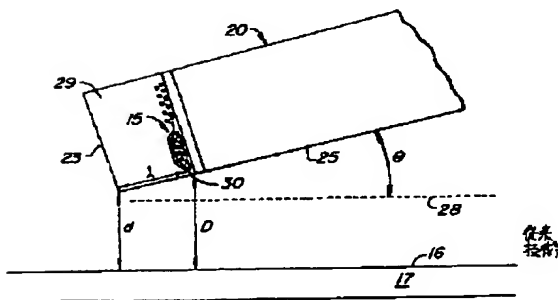
【図8】



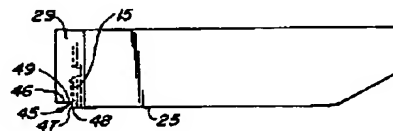
【図4】



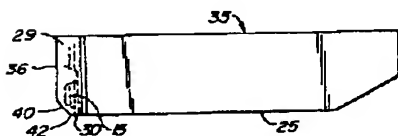
【図3】



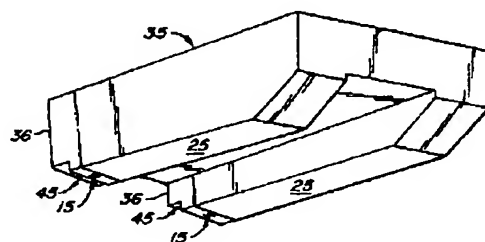
【図7】



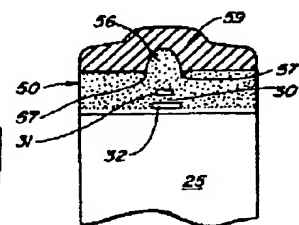
【図5】



【図6】

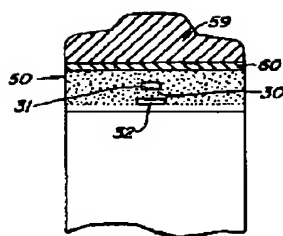


【図9】





【図10】



【図11】

